Abdruck

aus dem

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten.

Erste Abteilung:

Medizinisch-hygienische Bakteriologie und tierische Parasitenkunde.

In Verbindung mit

Geh. Rat Prof. Dr. Leuckart, in Leipzig und Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Loeffler in Greifswald

Professor Dr. R. Pfeiffer in Berlin

herausgegeben von

Dr. O. Uhlworm in Cassel.

XXII. Band. 1897.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten.

Erste Abteilung:

Medizinisch-hygienische Bakteriologie und tierische Parasitenkunde.

In Verbindung mit

Geh. Rat Prof. Dr. Leuckart, in Leipzig und **Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Loeffler** in Greifswald

Professor Dr. R. Pfeiffer
in Berlin

herausgegeben von

Dr. O. Uhlworm in Cassel.

Das „Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten", welches seit dem Jahre 1887 erscheint, und an welchem die hervorragendsten Forscher des In- und Auslandes ihre Mitwirkung bethätigt haben, will den augenblicklichen Stand der theoretischen und praktischen Forschungen auf dem Gesamtgebiete der Bakteriologie und Parasitenkunde,

Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlags.

Z głębokim szacunk[iem]
Autor

Abdruck aus dem

Centralblatt f. Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

I. Abteilung.

Herausgeg. von Dr. O. Uhlworm in Cassel. — Verlag von Gustav Fischer in Jena.

XXII. Band. 1897. No. 12/13.

Zur Frage der Infektion von Schusswunden durch mitgerissene Kleiderfetzen.

Von
Dr. Justyn Karliński,
K. u. K. Regimentsarzt i. d. R.
in
Gračanica (Bosnien).

In meiner Publikation „Zur Kleinkaliberfrage“ (1) habe ich auf Grund zahlreicher Schüsse aus verschiedenkalibrigen Gewehren gegen Büchsen, die mit steriler Nährgelatine gefüllt waren, nachgewiesen, daß die kleinkalibrigen Mantelgeschosse aus der Tuchumhüllung solcher Büchsen Stofffasern herausreißen, und in zerkleinertem Zustande in die Gelatinemassen, in weite Distanzen außerhalb des Schußkanales hineinzwängen. Nachdem ich mich durch weitere Versuche an lebenden Tieren überzeugt habe, daß auch hier diese Zerfaserung der Tuchumhüllung und Hineinzwängen von Stofffasern in das lebende Gewebe, in die Umgebung des Schußkanals durch die Kraft des Mantelgeschosses stattfindet, habe ich die Vermutung ausgesprochen, daß durch diesen Umstand der antiseptischen Behandlung der Schußwunden im modernen Kriege, so manche Schwierigkeit bereitet werden kann.

Meine Versuche, insofern es sich um Schüsse gegen Gelatinebüchsen handelte, bildeten die Bestätigung der Versuche Messner's (2), Faulhaber's und Habart's (3) und wurden durch die im Laboratorium Prof. Tavel's in Bern ausgeführten Versuche Frls. Nadeschda Pustoschkin (4) vollkommen bestätigt.

Nachdem einerseits aus zahlreichen Berichten der Kriegschirurgen bekannt ist, daß die in den Schußkanal durch das Projektil hineingezwängten Stücke von Kleidern sowohl zur Bildung von lokalen Abscessen, wie auch zu allgemeinen Infektionen Veranlassung zu geben imstande sind, andererseits aber Al. Fränkel (5) und Pfuhl (6) dies auf Grund von Versuchen, wo getragene, ja sogar mit Eiterungserregern infizierte Kleidungsstoffe, subkutan implantiert reaktionslos verheilten, in Abrede stellen, habe ich in den Jahren 1894, 1895 und 1896 eine Reihe von Versuchen, welche den Gegenstand dieser Publikation bilden, angestellt, um mich zu überzeugen, inwiefern den durch die Kraft des Projektils mitgerissenen Kleidungsstoffen, falls dieselben künstlich, oder spontan infiziert waren, die Ursache der Entstehung der Wundinfektion zugeschrieben werden kann.

Während meine Versuche im Gange waren, ist die Lösung dieser Frage von seiten Probst (7) und Schwarzenbach (8) im Laboratorium Tavel's experimentell versucht worden, ohne daß die Versuchsanordnung jener Autoren als eine den normalen Verhältnissen entsprechende, bezeichnet werden könnte.

Abgesehen von dem Umstande, daß beide Autoren, welche mit schweizerischem Ordonnanzgewehr, Modell 89, Kal. 7,5 mm, geschossen

haben, nur „abgebrochene", d. h. verringerte Ladung in Anwendung brachten, was nach Untersuchungen von Hauptmann v. Heyking (9) nicht ohne Einfluß auf den Ausfall des Versuches ist, da z. B. die Rotation und Erhitzung des Geschosses bei abgebrochener Ladung auf kurze Entfernung eine andere als bei voller Ladung auf wahre Entfernung ist, haben die beiden Autoren aus der Entfernung von 6—8 m geschossen.

Probst infizierte die Mantelgeschosse teils an der Spitze, teils an der Basis mit verschiedenen Mikroorganismen, schoß mit sterilisierten Projektilen, aus künstlich infizierten Läufen, ließ endlich sterile Geschosse vor dem Eindringen in den Körper durch infiziertes Tuch durchgehen [1]).

Schwarzenbach brachte den Versuchstieren mittels steriler Projektile Schußwunden bei und infizierte dieselben, indem er in den Schußkanal künstlich infizierte Tuchstücke und getragene Uniformkleidungsstoffe hineinbrachte, endlich klebte er dem sterilen Projektil auf die Spitze Stückchen von infiziertem oder getragenem Tuche.

Beide Autoren gelangen zu dem Resultate, daß bei ihrer Versuchsanordnung regelmäßig die beigebrachten Wunden infiziert wurden, während Schwarzenbach große Unterschiede zwischen infizierten Schüssen und Implantation der Versuchsstücke in Schnittwunden herausbrachte.

Meine Versuche wurden vollständig unabhängig von denen der zwei letztgenannten Autoren ausgeführt; die diesbezüglichen Publikationen wurden mir von Prof. Tavel erst vor einigen Wochen in liebenswürdiger Weise zugeschickt, während meine Versuche bereits längst abgeschlossen waren. Es handelte sich für mich vor allem darum, diese Versuche den natürlichen Verhältnissen anzupassen, und zu diesem Zwecke schoß ich nicht mit infizierten Projektilen aus reinen Läufen mit voller Ladung auf die Entfernung von 40—200 m. Nach einer Reihe von Orientierungsversuchen, wo künstlich infiziertes Tuch in Anwendung kam, verwendete ich Stücke von gewöhnlichen Soldatenkleidern; trachtete überall die beigebrachten Wunden nach entsprechender Desinfektion durch Occlusivverband vor einer Sekundärinfektion zu schützen und fahndete vor allem nach den Effekten der in die Peripherie des Schußkanales durch die Kraft des Projektils hineingezwängten Tuchfäserchen, um mich zu überzeugen, ob im lebenden Gewebe, wie es in der Gelatinemasse der Fall war, die mitgerissenen Stoffasern Abscesse erzeugen können oder nicht.

Die äußeren Umstände eines Privatlaboratoriums erlaubten mir nicht, die Versuche in dem gewünschten Maße auszudehnen, ich glaube jedoch, durch die nachstehend geschilderten Versuche den Beweis geliefert zu haben, daß die durchs Projektil mitgerissenen feinen Stofffasern für den Organismus nicht irrelevant sind.

Anders verhält es sich mit der Frage, ob man die an Tieren gewonnenen Resultate ohne weiteres auf Menschen übersetzen darf;

---

1) Merkwürdigerweise giebt Probst keine näheren Details über die Art und Weise des Durchgehens durch das infizierte Tuch (en faisant traverser un projectile stérile au travers d'un morceau de drap infecté. p. 12).

diesem Einwurfe kann ich nur das entgegnen, daß ich mit wenig gegen die Eiterungserreger empfindlichen Tieren experimentiert haben ~~und~~ zu solchen Resultaten gelangt bin, die die Uebersetzung auf den menschlichen, gegen die Eiterungserreger so empfindlichen Organismus wohl vertragen.

Versuchsanordnung.

Zu meinen Versuchen über die Wirkung der Kleinkalibergeschosse habe ich ausschließlich Kaninchen verwendet. Größere Tiere, wie Schafe und Ziegen, welche in Bosnien relativ billig sind, habe ich aus dem Grunde nicht verwendet, da bei denselben Eiterungsprozesse, verursacht durch die gewöhhlichen Eiterkokken nach meinen Untersuchungen zu Seltenheiten gehören, und die künstliche Erzeugung von Abscessen bei jenen Tieren, ebenso wie bei Hunden, nicht immer gelingt. Abgesehen von der prompten Reaktion der Kaninchen auf Streptokokkeninjektionen, reagierten die Kaninchen auf Einverleibung von Staphylokokken, welche ein oder das andere Mal Kaninchenkörper passiert haben, oder aus spontanen, bei größeren Kaninchengehegen, namentlich bei Rammlern, nicht seltenen Abscessen herausgezüchtet wurden, äußerst prompt. Die künstlich erzeugten Eiterungen nehmen nicht immer den Charakter des wohlbekannten, dicklichen Kanincheneiters an, und nicht selten bin ich auf Rassen von *Staphylococcus aureus* gestoßen, welche nebst Erzeugung des lokalen Eiterungsprozesses zur allgemeinen Pyämie führten.

Als die passendste Stelle zur Anbringung von Schußwunden, ohne Verletzung wichtigerer Organe, wählte ich die Muskulatur der Oberschenkel, woselbst sich, namentlich bei stärkeren Tieren, bei entsprechender Lagerung, ein Schußkanal bis zu 4 cm Länge anbringen läßt.

Zu diesem Zwecke habe ich die Kaninchen an einem starken Brette seitlich gelegt, die eine Hinterpfote, die beiden Vorderpfoten, der Kopf und Vorderkörper wurden durch entsprechende Schlingen, die durch angebrachte Löcher im Brette durchgezogen wurden, angeschnallt, während der zum Versuche dienende Oberschenkel seitlich abgestreckt, an einem besonderen Nagel befestigt wurde. Ein auf solche Weise angeschnalltes Tier liegt ganz ruhig und kann den zum Versuche dienen sollenden, dem Schützen mit seiner Innenfläche zugewendeten, Oberschenkel gar nicht bewegen. Die sich bietende Zielfläche ist gar nicht klein; sie ist, falls das Tier mit dem Kopf nach oben angeschnallt wurde, von oben durch den Oberschenkelknochen und die anliegende Schenkelarterie begrenzt, und bei ausgestreckter Extremität bekommt man eine beinahe $^1/_2$ handtellergroße Fläche. Ein zu nahe an dem Schenkelknochen angebrachter Schußkanal kann die Schenkelarterie leicht verletzen, beim richtigen Anziehen der Pfote vermindert man jedoch die Gefahr, da sich die Arterie im losen Zellgewebe dem Knochen dicht anschmiegt. Ein mehr oder weniger in der Mitte der sich präsentierenden Fläche angebrachter Schußkanal durchbohrt die Adduktoren; falls derselbe zu tief ausfällt, wird nur die Haut und das lose Unterhautzellgewebe durchbohrt.

Tiere, bei welchen nur die Haut und das Zellgewebe verletzt

wurden, oder bei welchen der Oberschenkelknochen bei unverletzter Schenkelarterie getroffen wurde, wurden aus den Versuchsreihen eliminiert, während Tiere, bei welchen die Schenkelarterie durch den Schuß eröffnet wurde, so wie so in kürzester Zeit verbluteten.

Behufs richtiger Anbringung des Schußkanals wurde das benutzte 8 mm Mannlichergewehr, welches an und für sich nach langen Versuchen für die Entfernung von 450 m als Präzisionswaffe bezeichnet werden konnte, unverrückbar in einen schweren, bei den Armeebüchsenmachern üblichen Bock eingeschraubt und auf die Entfernung von 40—400 m sorgfältig eingeschossen. Dank dieser Vorrichtung war es möglich, eine markgroße Fläche in der gewünschten Entfernung mit voller Sicherheit durchzuschießen und wiederholt gelang es, eine in die Zielscheibe eingesetzte Bierflasche durch die Halsöffnung, ohne Beschädigung der Halswände, zu zertrümmern. Es erübrigte nur das Brett, an welchem das Kaninchen angespannt war, in die Zielscheibe so zu stellen, daß die für den zukünftigen Schußkanal bestimmte Stelle genau dem früher eingeschossenen Zielpunkte entsprach, um den gewünschten Effekt zu erzielen. Freilich gelang das nicht immer, und unter 100 verwundeten Kaninchen verlor ich 41 durch Zertrümmerung des Oberschenkelknochens oder der Oberschenkelarterie, bei 30 fiel der Schußkanal nach Wunsch aus, während in den übrigen nur die Haut und Unterhautzellgewebe durchbohrt wurden. Auf gleiche Weise wurde auch der zu einigen Versuchen verwendete Flobert-Warnantkarabiner eingeschraubt und eingeschossen. Vor jedem Versuche, wenn nicht dies in den nachfolgenden Versuchsreihen anders angegeben worden ist, wurde der Oberschenkel auf beiden Seiten abrasiert und desinfiziert. Die Desinfektion und Versorgung der Wunde ist in nachfolgenden Versuchsreihen überall ersichtlich.

Nach jedem Schießversuche wurden die unverletzten Extremitäten mit Watte und Billroth battist überbunden, um das Kratzen zu verhindern, und das Tier leicht gefesselt in eine frische Kiste gethan. Dieselbe wurde mehrmals des Tags mit einem in Sublimat getränkten Lappen ausgewaschen, für den Abfluß des Harnes sorgten die vielen Löcher im Boden, der Mist wurde mehrmals des Tags entfernt, und die Nahrung (Rüben) durch ein separates Loch dicht vor die Schnauze hingelegt.

Durch diese Maßregel war ich bestrebt, die Verunreinigung des Käfigs und die Entstehung einer sekundären Infektion möglichst zu verhindern, obwohl ich mich auf die Verklebung des Schußkanales mit Jodoformkollodium (Jodoformii 1, Collodii elastic. 20) vollkommen verlassen konnte, da ich nie makroskopisch sichtbare Sprünge in der manchmal bis 4 mm dicken Kollodiumschicht wahrnehmen konnte.

Um die Verunreinigung der Ausschußöffnung zu vermeiden, habe ich vor jedem Versuche das Brett, an welchem das Kaninchen angespannt war, entsprechend der äußeren Schenkelfläche, frisch mit Sublimatlösung abgerieben; die Zielscheibe ruhte an einer schweren Eisenbahnschwelle, hinter der sich in der Entfernung von 100—300 m eine steile Felswand befand. Durch diese Vorsichtsmaßregel glaube

ich die Gefahr der Verunreinigung der Ausschußöffnung durch etwa rückspringende Holz- oder Erdpartikelchen vermindert zu haben.

Geschossen wurde stets mit den vorschriftsmäßigen Patronen, ohne Herabminderung der Pulverladung (rauchschwaches Pulver). Das Geschoß wurde stets kurz vor dem Hineinlegen in den Laderaum mittels in Sublimat getränkter Watte abgerieben, während die „Züge" des Rohres vor jedem Schuß mittels eines in Formalin getränkten Wischers gereinigt wurden.

Die einzelnen Versuchsänderungen sind bei jeder Versuchsreihe angegeben.

I. Versuchsreihe.

Versuche mit künstlich infiziertem Tuche.

Die in Anwendung gebrachte Staphylococcuskultur stammte aus einem spontanen Abscesse bei einem Kaninchen. Dieselbe war sehr virulent, da 0,2 ccm einer 2-tägigen Bouillonkultur bei intraperitonealer Applikation ein Kaninchen von 3 kg Schwere binnen 2 Tagen tötete und noch in 100 facher Verdünnung bei Kaninchen prompt subkutane Abscesse erzeugte. Das angewendete Tuch war von grauer Farbe, 0,8 mm dick und die verwendeten Stücke wurden jedesmal früher, bevor sie mit Staphylococcusbouillonkultur infiziert wurden, durch eine Stunde im strömenden Dampfe desinfiziert.

1) Kaninchen, 2800 g schwer, ist, nachdem der linke Schenkel abrasiert und mit Sublimat desinfiziert wurde, auf die oben beschriebene Art und Weise auf das Brett gespannt worden. Der Schenkel würde mit dem mit Staphyolcoccuskultur durchtränkten Tuche an Ort und Stelle überbunden, wobei die Stelle, in welche das Projektil fallen sollte, mit einem sterilisierten weißen Läppchen markiert worden ist.

Sowohl bei diesen wie bei allen nachfolgenden Versuchen wurde der Stahlmantel des Geschosses unmittelbar vor der Anwendung mit in Sublimat getränkter Watte abgerieben, um die etwa dem Geschosse anhaftenden Keime zu beseitigen.

Das Tier wurde aus der Entfernung von 100 m mittels Mannlichergewehr (Kal. 8 mm), welches behufs richtigen Zielens in den Bock eingeschraubt wurde, durch den Schenkel von innen gegen außen angeschossen, wobei weder der Schenkelknochen noch die Schenkelarterie verletzt wurde, was sowohl durch Betasten des Knochens, wie auch durch die geringe Blutung konstatiert wurde.

Der Schußkanal ist ohne vorherige Desinfektion bei beiden Oeffnungen mit Sublimatgaze bedeckt und mit Jodoformkollodium verklebt worden. Nach 2 Tagen wurde der Verband bei der Einschußöffnung gelüftet, wobei in der blutig serösen Wundflüssigkeit sowohl mikroskopisch, wie auch auf den Schälchenkulturen zahlreiche Staphylokokken nachgewiesen wurden.

Nach weiteren 2 Tagen ist der Schußkanal mit dickem Eiter ausgefüllt. Tod am 6. Tage nach Beginn des Versuches.

Obduktionsbefund: Schußkanal mit dicklichem Eiter ausgefüllt, umgebende Muskulatur gelblich gefärbt, zerfallend, Bauch aufgetrieben,

am Bauchfell und Brustfell zahlreiche Blutaustritte, im Herzen viele Blutgerinnsel, Lungen ödematös. Aus dem Eiter, aus dem Gewebesafte der Muskeln in der Umgebung des Schußkanales und dem Blute wurde Staphylococcus in Reinkultur herausgezüchtet.

2) Kaninchen, 2400 g schwer. Versuchsanordnung die gleiche. Der Schußkanal ist unmittelbar nach der Verletzung durch 5 Minuten mit 1 °/₀₀ Sublimatlösung ausgespült wurden, mit steriler Sublimatgaze ausgestopft und die äußeren Oeffnungen mit Jodoformkollodium verklebt.

Nach 3 Tagen fühlt sich der Schenkel ödematös und heiß an, nach 4 Tagen ist das Tier matt und wird mittels Chloroform getötet.

Obduktionsbefund: Die Gaze aus dem Schußkanal ein wenig feucht, die Ränder des Schußkanales zeigen bis auf Blutüberfüllung normales Aussehen, in der umliegenden Muskulatur finden sich bis auf Entfernung von 2 cm von der Mitte des Schußkanals 6 erbsengroße Abscesse. Wundflüssigkeit und Sublimatgaze steril. Im Eiter zahlreiche, im Blute spärliche Staphylokokken.

3) Kaninchen, 2500 g schwer. Versuchsanordnung bis auf die Entfernung von 200 m die gleiche, wie beim Versuche 1.

Tier nach 5 Tagen tot. Schußkanal und umliegende Muskulatur vereitert, Absceßhöhle wallnußgroß, im Eiter und im Blute zahlreiche Staphylokokken.

4) Gleichzeitiger Versuch mit einem 3 kg schweren Kaninchen, welches aus der Entfernung von 200 m angeschossen, der Schußkanal jedoch, so wie beim Versuche 2 desinfiziert und behandelt wurde.

Das Tier zeigt am 4. Tage starke Schwellung des ganzen Schenkels, ist matt, verschmäht Futter; am 6. Tage wird es mittels Chloroform getötet.

Obduktionsbefund: Im Schußkanal spärliche Mengen eitriger Flüssigkeit, in der umliegenden Muskulatur zerstreute, bis erbsengroße Abscesse, aus welchen Staphylokokken herausgezüchtet wurden.

5) Kaninchen, 2670 g schwer. Versuchsanordnung wie bei No. 1, mit dem einzigen Unterschiede, daß der Schenkel nicht abrasiert und vor dem Versuche nicht desinfiziert wurde. Tier tot nach 5 Tagen.

Obduktionsbefund: Schußkanal mit dickem Eiter ausgefüllt, die umliegende Muskulatur bis auf die Ausdehnung von 2 cm in einen Absceß verwandelt. Bauchfell stark gerötet, in der Bauchhöhle spärliche Menge serösen Exsudates, aus welchem, sowie aus dem Eiter und dem Blute, zahlreiche Staphylokokken herausgezüchtet wurden. Außerdem wurden in den Schälchenkulturen gelatineverflüssigende, graue, kolonieenbildende, jedoch für Kaninchen nicht pathogene Stäbchen herausgezüchtet.

6) Gleichzeitig wurde ein Versuch mit einem 2500 g schweren Kaninchen gemacht, wobei nach der Verletzung der Schußkanal mit Sublimat desinfiziert, der Schußkanal mit Sublimatgaze ausgestopft, die Umgebung der Einschuß- und Ausschußöffnung desinfiziert und abrasiert wurde. Das Tier verendete nach 6 Tagen nach der Verletzung, zeigte im Schußkanale spärliche eitrige Flüssigkeit, die umliegende Muskulatur jedoch 5 erbsengroße Abscesse, außerdem eitrigen Erguß in der Bauchhöhle und miliare Abscesse in der Leber, Nieren

und Herzmuskel. Aus dem Eiter der Abscesse, aus dem Blute und aus der Peritonealflüssigkeit wurden Staphylokokken in Reinkultur herausgezüchtet.

7) An einem 2900 g schweren Kaninchen wurde der obige Versuch bei Anwendung der Distanz von 200 m wiederholt. Das Tier lebte bis zum 10. Tage, wurde mittels Chloroform getötet und zeigte mäßige Flüssigkeitsansammlung um die Sublimatgaze im Schußkanale, welche vollkommen steril befunden wurde, und drei kleine, kaum hanfsamengroße Abscesse in der Umgebung der Ausschußöffnung, aus welchen Staphylokokken in Reinkultur herausgezüchtet wurden.

Da es für mich den Anschein hatte, daß die zu starke Konzentration der angewendeten Staphylococcusbouillonkultur an dem positiven Ausfalle der bisherigen Versuche schuldtragend war, verdünnte ich 100-fach die bisher verwendete Kultur, ließ die zur Anwendung gelangenden sterilisierten Tuchstücke nur durch 10 Min. (gegen 20 bei den früheren Versuchen) in derselben liegen, und nahm eine neuerliche Reihe von Versuchen vor. (Schluß folgt.)

Abdruck aus dem

Centralblatt f. Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten.

I. Abteilung.

Herausgeg. von Dr. O. Uhlworm in Cassel. — Verlag von Gustav Fischer in Jena.

XXII. Band. 1897. No. 14/15.

[cz. 2]

Nachdruck verboten.

Zur Frage der Infektion von Schusswunden durch mitgerissene Kleiderfetzen.

Von
Dr. **Justyn Karliński,**
K. u. K. Regimentsarzt i. d. R.
in
Gračanica (Bosnien).

(Schluß.)

8) Kaninchen, 2600 g schwer, Schenkel abrasiert und desinfiziert, Schußverletzung aus der Distanz von 200 m, der Schußkanal wurde nur mittels hydrophiler Gaze bedeckt und mit Jodoformkollodium verklebt. Das Tier wurde am 6. Tage mittels Chloroform getötet und zeigte in den Muskulaturen des Schenkels in der Entfernung von 1 $^1/_2$ cm vom Schußkanale 3 erbsengroße Staphylokokkenabscesse, während im Schußkanale die Wundflüssigkeit vollkommen steril war.

9) Gleichzeitig wurde ein Versuch unter Anwendung der Distanz von 100 m an einem 3 kg schweren Kaninchen wiederholt mit vollkommen gleichem Resultate. Die Abscesse (4 an der Zahl) fanden sich in der Nähe der Ausschußöffnung vor.

Der positive Ausfall dieser 2 Versuche veranlaßte mich, bei den nachfolgenden mit der Verdünnung der Staphylococcusbouillon noch weiter hinaufzugehen und ich gebrauchte zu den 5 nachfolgenden eine 10000-fache Verdünnung der zu den ersten Versuchen verwendeten Stammkultur und überzeugte mich, daß in 1 qcm des durch 5 Min. imprägnierten Tuches, welches mit 10 ccm sterilisierten Wassers abgeschwemmt wurde, 5—25 Keime des Staphylococcus pyogenes aureus vorhanden waren.

10) Kaninchen, 2700 g schwer, Schenkel abrasiert und desinfiziert, Schußweite 100 m, der Schußkanal wird nicht desinfiziert. Tod durch Chloroform nach 5 Tagen. Im Schußkanale Eiteransammlung, in der umliegenden Muskulatur 4 erbsengroße Abscesse. Staphylokokken in Reinkulturen nachweisbar.

11) Beim Kaninchen von 2800 g Schwere wurde der gleiche Versuch mit nachträglicher Ausspülung des Schußkanales und Ausfüllung mit Sublimatgaze bei gleicher Schußdistanz wiederholt. Bei dem am 11. Tage getöteten Tiere konnten in der Umgebung des Schußkanales 6 kleine Abscesse, welche Staphylokokken in Reinkulturen beherbergten, aufgefunden werden.

12) Bei einem Kaninchen von 2500 g, welches aus der Entfernung von 200 m angeschossen wurde und unter gleichen Modalitäten behandelt ward, fand ich am 4. Tage nach der Verletzung starke Schwellung des ganzen Schenkels und am 8. Tage, nachdem das Tier getötet wurde, in der tiefen Muskulatur bis auf die Entfernung von 3 cm vom Schußkanale, 10 kleine Streptokokken haltende Abscesse.

13) und 14) Kaninchen, 2600 und 2800 g schwer. Versuchs-

anordnung bis auf den Umstand, daß die Schenkelhaut nicht abrasiert und nicht desinfiziert wurde, die gleiche wie bei Versuch 12.

Bei No. 13 Tod nach 5 Tagen, bei No. 14 nach 9 Tagen. Bei beiden Eiteransammlung im Schußkanale, 6 resp. 9 erbsengroße Abscesse in der Schenkelmuskulatur, eitrige Peritonitis, Staphylokokken im Eiter und im Blute.

Wie die Ergebnisse dieser Versuchsreihe beweisen, vermag das sonst sterile Stahlmantelgeschoß (Kal. 8 mm) beim Passieren des künstlich infizierten Tuches in das darunterliegende lebende Gewebe infektionsfähige Keime hineinzubefördern, welche sowohl eine Allgemeininfektion, wie auch lokale Absceßbildung veranlassen, wie endlich zu Abscessen in der Peripherie des Schußkanales führen können. Die Anzahl der mitgerissenen Keime ist jedenfalls für den Ausfall des Effektes maßgebend. Die Ausspülung des Schußkanales unmittelbar nach der Verletzung mit einer starken Desinfektionslösung, die Ausfüllung desselben mit Sublimatgaze und Abschließen der Oeffnungen mittels Jodoformkollodium ist nicht imstande, die Bildung der Abscesse in der Peripherie des Schußkanales, ja sogar die Allgemeininfektion zu verhindern.

Da trotz der angewandten Verdünnung die Anzahl der in die Schußwunden mitgerissenen Staphylococcuskeime eine möglicherweise zu große war, schien es mir geboten, eine weitere Reihe von Versuchen anzustellen, in welchen statt des künstlich infizierten Tuches, Stücke aus den getragenen Uniformen und Leibwäche von Soldaten in Anwendung kamen.

Die angewendeten Uniform- oder Leibwäschelappen wurden unmittelbar vor jedem Versuche auf die Anzahl und Art der vorhandenen Keime bakteriologisch geprüft, wobei die Versuchsanordnung bei Kaninchen die gleiche blieb.

II. Versuchsreihe.

Versuche mit Uniformhosentuch.

Die zu nachfolgenden Versuchen verwendeten alten blauen Uniformhosen wurden in längliche, 4 cm breite und 8 cm lange Streifen zerschnitten und an beiden Enden mit Bändchen, behufs Befestigung, versehen. Vor jedem Versuche wurde aus so einem Streifen ein $^1/_2$ qcm großes Stückchen ausgeschnitten, mit 10 ccm sterilen Wassers aufgeschüttelt und zu Schälchenkulturen nach entsprechender Verdünnung verwendet. Auch bei diesen Versuchen wurde der Zielpunkt mit einem weißen sterilen Läppchen markiert.

15) Kaninchen, 2800 g schwer, wurde über dem rechten Schenkel mit einem aus der Analgegend stammenden Tuchstreifen überbunden, und aus der Entfernung von 100 m angeschossen.

In den Schälchenkulturen aus der Tuchprobe entwickelten sich zahlreiche Schimmelpilze, Staphylococcus pyogenes aureus, Bacterium coli commune und außerdem schnell verflüssigende, fluorescierende Stäbchenbakterien.

Die Schußwunde wurde unmittelbar nach dem Versuche mit Sublimatlösung durch 5 Minuten ausgespült, die Schenkelhaare an

beiden Flächen abrasiert, die Flächen gründlich mit Sublimat abgespült, und die Schußkanalöffnungen mit Sublimatgaze bedeckt und mit Jodoformkollodium verklebt.

Drei Tage nach der Verletzung fühlt sich der Schenkel heiß und ödematös an, am 4. Tage ist deutliche Fluktuation wahrnehmbar, am 6. Tage wurde das Tier tot gefunden.

Obduktionsbefund: Im Schußkanale übelriechender, grünlicher Eiter. Die Muskulatur der Adduktoren in der Ausdehnung von 2 cm grünlich gelb gefärbt, der Bauch aufgetrieben, im Bauchfellraume eitrig-seröse Flüssigkeit, desgleichen im Brustfellraume. Aus dem Eiter des Schußkanals und der umliegenden Muskulatur konnte Bact. coli comm., Staphylococc. aur. und der fluorescierende Bacillus herausgezüchtet werden, aus dem Bauche und der Pleurahöhle und dem Blute lediglich der Staphylococcus. Im Eiter wurden außerdem zahlreiche Haare und Tuchfädchen mikroskopisch nachgewiesen, von welchen erstere wohl zur Zeit des Rasierens und nachträglicher Desinfektion in den Schußkanal gelangten.

16) Kaninchen, 3 kg schwer, wurde nach vorherigem Abrasieren des Schenkels mit einem ebenfalls aus der Analgegend stammenden Tuchstreifen überbunden, und aus der Entfernung von 200 m angeschossen.

Aus dem Tuchstreifen wurde nebst Schimmelpilzen Bact. coli comm. sehr spärliche Staphylokokken, jener fluorescierende Bacillus, und eine nicht näher untersuchte Proteusart herausgezüchtet.

Der Schußkanal wurde unmittelbar nach der Verletzung mit Sublimat ausgespült, mit Jodoformgaze ausgefüllt, die äußeren Oeffnungen mit dicker Lage von Jodoformkollodium verklebt.

Nach 5 Tagen ist das Tier matt, der Schenkel angeschwollen und gerötet, am 7. Tage wurde dasselbe mittels Chloroform getötet. Die Ränder des Schußkanals wurden frisch aussehend vorgefunden, in der zuliegenden Adduktorengruppe wurden 8 erbsengroße Abscesse entdeckt. Während die mit Wundflüssigkeit durchtränkte Jodoformgaze vollkommen steril befunden wurde, ließen sich aus den Abscessen Staphylokokken und Bact. coli comm. herauszüchten.

17) Kaninchen, 2600 g schwer, wurde nach vorherigem Abrasieren des rechten Schenkels mit einem Tuchstreifen aus der Scrotalgegend überbunden und aus der Entfernung von 200 m angeschossen. Die Nachbehandlung bei der Verletzung war die gleiche wie bei No. 16.

Aus dem Tuche ließen sich äußerst spärliche Staphylokokken, einige Streptokokkenkolonieen, sehr viele Schimmelpilze, und jener fluorescierende Bacillus herauszüchten.

Nach 5 Tagen konnte man deutliche Fluktuation in der Umgebung der Schußwunde konstatieren, das Tier war matt, fraß wenig, bewegte sich schwerfällig und wurde am 9. Tage mittels Chloroform getötet. In den Adduktoren der verletzten Extremität wurde ein haselnußgroßer und 4 erbsengroße Abscesse, sämtlich in der Nähe der Ausschußöffnung gelegen, gefunden. Die Wundflüssigkeit und Jodoformgaze waren steril, während die Abscesse Staphylokokken und Streptokokken beherbergten.

Merkwürdig in diesem Falle war die Zunahme der Virulenz

beider gefundenen Arten von Eiterungserregern. Während die unmittelbar aus dem Tuche herausgezüchteten Staphylokokken in einer Dosis von 0,3 ccm einer 3-tägigen Bouillonkultur bei subkutaner Applikation bei einem Kaninchen einen kaum erbsengroßen Absceß nach 4 Tagen hervorzurufen imstande waren, konnte 0,1 ccm einer gleich alten Kultur, der aus dem Absceßinhalte herausgezüchteten Staphylokokken, bei einem gleich großen Kaninchen einen wallnußgroßen Absceß, welcher spontan nach außen aufbrach, erzeugen.

Die aus den Tuchfasern herausgezüchtete Streptococcusart wurde in der Menge von 0,5 ccm einer 5-tägigen Bouillonkultur intraperitoneal einem Kaninchen appliziert, anstandslos vertragen, so daß ich geneigt war, die gefundene Art für einen harmlosen Saprophyten anzusehen. Die aus dem Absceßeiter herausgezüchteten Streptokokken zeigten bei vollkommen gleichen kulturellen Merkmalen eine deutliche Virulenz, indem 0,1 ccm einer 5-tägigen Bouillonkultur, bei intraperitonealer Applikation, eine heftige eitrige Peritonitis und den Tod bei einem Kaninchen binnen 3 Tagen herbeiführte.

18) Kaninchen, 2800 g schwer, wurde, nachdem der rechte Schenkel abrasiert und mit einem Tuchstreifen aus der Scrotalgegend überbunden worden ist, aus der Entfernung von 200 m angeschossen. Nach der Verletzung wurden der Schußkanal und die Schenkelflächen gründlich mit Sublimat desinfiziert, die Einschuß- und Ausschußöffnung mit dicker Lage von Sublimatgaze überbunden und mit Jodoformkollodium verklebt, ohne daß der Schußkanal ausgefüllt wurde.

Aus dem Tuchläppchen ließen sich Streptokokken und Bact. coli comm. herauszüchten; das Tier erholte sich bald, konnte sich vom 3. Tage an ohne besondere Beschwerden fortbewegen und wurde, nachdem keine weiteren Symptome an ihm wahrnehmbar waren, am 12. Tage getötet.

Bei der Obduktion wurde der Schußkanal kaum 3 mm im Durchmesser haltend gefunden, die Wundränder zeigten frische Granulationen, und in der umliegenden Muskulatur konnten erst nach längerem Suchen 3 kaum hanfkorngroße Abscesse gefunden werden. Aus denselben ließ sich lediglich Bact. coli comm. herauszüchten.

Daß die ursprünglich herausgezüchteten Streptokokken keinesfalls harmloser Natur waren, beweist der Umstand, daß 0,1 ccm einer 4-tägigen Bouillonkultur, einem Meerschweinchen intraperitoneal appliziert, dasselbe unter heftigen Erscheinungen einer eitrigen Peritonitis, Pericarditis und Pleuritis töteten.

Zu einem weiteren Versuche habe ich alte, getragene rote Kavalleristenhosen, deren Alter unbestimmbar war, verwendet, und zwar nahm ich Tuchstreifen aus der Unterschenkelgegend, welche gewöhnlich im Stiefelschafte steckt.

19) Kaninchen, 3 kg schwer, wurde, nachdem der Oberschenkel abrasiert worden ist, mit dem Tuche überbunden, und aus der Entfernung von 200 m angeschossen. Der Schußkanal und Umgegend wurde mit Sublimat gereinigt und ausgespült. Die Ausschuß- und Einschußöffnungen wie beim früheren Versuche mit Sublimatgaze bedeckt und mit Jodoformkollodium verklebt.

Da das Tier nach der Verletzung ziemlich munter war, wurde sofort der linke Schenkel rasiert, mit demselben Tuchstreifen überbunden, das Tier von frischem aufs Brett gespannt, und aus der Entfernung von 100 m angeschossen. Der Verletzung folgte eine ziemlich starke Blutung, wobei das Tier ca. 40 ccm venösen Blutes verlor. Die Nachbehandlung die gleiche wie beim rechten Fuße. Die bakteriologische Untersuchung des Tuchstreifens ergab spärliche Staphylokokkenkolonieen, sehr zahlreiche Schimmelpilze, verflüssigende fluorescierende Bacillenkolonieen und zwei Sarcinearten.

Das Tier war nach der Verletzung recht matt, erholte sich jedoch am 5. Tage, schleppte sich am 8. herum, zeigte am 9. eine deutliche Schwellung beider Schenkel und verendete plötzlich am 10. Tage. Bei der Obduktion wurden die Schußkanäle beiderseits steril befunden, in der Muskulatur des rechten Unterschenkels fanden sich 3, in der des linken Schenkels 5 erbsengroße Abscesse, außerdem waren an der Pleura und dem Pericard zahlreiche Blutaustritte vorhanden.

Aus dem Inhalte der Abscesse und dem Blute wurde der Staphylococcus pyogenes aureus herausgezüchtet.

Fassen wir die Ergebnisse dieser II. Versuchsreihe zusammen, so erblicken wir in denselben eine große Aehnlichkeit mit denen, wo künstlich infiziertes Tuch in Anwendung kam. Die in Anwendung gebrachten Tuchstreifen aus alten getragenen Uniformhosen beherbergten pathogene Keime, welche, durch die Kraft des Projektils in den Schußkanal und mit den Tuchfasern in die Peripherie hineingerissen, daselbst zu lokalen Abscessen führten, and sogar Allgemeininfektion zu veranlassen imstande waren.

Es war nicht anzunehmen, daß diese Keime, welche zu der Kategorie der gegen Sublimat sehr wenig resistenten gehören, durch die Kraft des angewendeten Sublimatstrahles in die Umgebung hineinbefördert wurden. Um mir jedoch in dieser Hinsicht die Gewißheit zu verschaffen, habe ich noch 3 Versuche mit Hosentuch angestellt, wobei der Sublimatstrahl weggelassen, und der Wundkanal auf die Weise desinfiziert wurde, daß ich durch ihn nur tropfenweise eine Sublimatlösung durchfließen ließ.

20) Kaninchen, 2600 g schwer; Schenkel abrasiert und desinfiziert; rote Uniformhose aus der Analgegend; Schußdistanz 100 m. Nach der Verletzung Reinigung der Schußöffnungen mittels Wattetampons, welche mit Sublimat getränkt waren, Desinfektion des Schußkanals durch langsames Durchrinnen von 100 ccm 1 $^0/_{00}$ Sublimatlösung; Einschuß- und Ausschußöffnung wurden durch einfache sterilisierte hydrophile Gaze und Kollodiumschicht verklebt.

Durch bakteriologische Untersuchung der Tuchproben konnten Bact. coli und spärliche Strepto- und Staphylokokken nachgewiesen werden, sonst sehr zahlreiche Schimmelpilze.

Nach 3 Tagen ist der Schenkel angeschwollen, am 5. Tage ergießt sich aus der Ausschußöffnung dicklicher Eiter, aus welchem Staphylokokken und Streptokokken herausgezüchtet wurden. Am gleichen Tage wurde das Tier getötet. Im Schußkanale wurde dicker Eiter vorgefunden, die Wundränder eitrig imbibiert, in den um-

liegenden Adduktoren zwei isolierte erbsengroße Abscesse, in welchen Staphylokokken und Streptokokken vorgefunden wurden.

21) Kaninchen, 2800 g schwer; der linke Schenkel wurde abrasiert und desinfiziert, mit einem Tuchstreifen von einer roten Uniformhose aus der Scrotalgegend überbunden, Schußdistanz 100 m. Die Wunde wurde auf gleiche Art wie die sub 20 behandelt.

Aus dem Tuchstreifen wurden zahlreiche Schimmelpilze, der Heubacillus und spärliche Streptokokken herausgezüchtet.

Das Tier zeigte bis zum 6. Tage erschwerte Beweglichkeit im verletzten Schenkel und wurde am 7. Tage mittels Chloroform getötet. Bei der Obduktion fand sich der Schußkanal fast auf 2 mm zusammengezogen, die Wundränder mit frischen Granulationen bedeckt und in den umliegenden Muskeln 4 hanfsamengroße Abscesse, welche lediglich Streptokokken beherbergten.

22) Kaninchen, 3000 g schwer, der linke Schenkel wurde abrasiert, desinfiziert und mit einem Streifen aus der roten Uniformhose aus der Unterschenkelgegend überbunden, Schußdistanz 100 m.

Aus dem Uniformtuchstreifen ließen sich zahlreiche Schimmelpilze, sehr spärliche Streptokokken und ein fluorescierender Bacillus herauszüchten.

Der Schußkanal und die ganze Wunde wurde auf gleiche Art wie bei den sub 20 und 21 bezeichneten Versuchen behandelt. Das Tier war vom 3. Tage an nach der Verletzung sehr matt und verendete am 5. Tage. Bei der Sektion fand sich spärliche Eiteransammlung im Schußkanale, in der umliegenden Muskulatur 4 erbsengroße Abscesse, in der Bauchhöhle seröses, eitriges Exsudat, aus welchem, wie auch aus dem Blute und Absceßeiter, Streptokokken herausgezüchtet wurden.

III. Versuchsreihe.

Versuche mit getragenem Uniformunterhosenstoff.

Zu nachfolgenden 5 Versuchen wurde eine getragene, größtenteils zerrissene, seit längerer Zeit nicht gewaschene Unterhose eines Gendarmen, welche als Privateigentum angekauft werden durfte, verwendet.

23) Kaninchen, 2700 g schwer; linker Oberschenkel ist, nachdem er abrasiert und desinfiziert wurde, mit einem Leinwandstreifen der genannten Unterhose aus der Analgegend, welche auf der Innenseite mißfarbig, jedoch nicht deutlich kotig befleckt war, überbunden; Schußdistanz 100 m.

Aus dem Leinwandstreifen wurde Bact. coli comm. und Streptococcus herausgezüchtet, die Wundbehandlung geschah durch Abwaschen der Schenkelflächen und Durchspritzen des Schußkanales mittels Sublimatlösung, die äußeren Oeffnungen wurden durch Lagen von hydrophilen Verbandstoff verschlossen, und mit Jodoformcollodium verklebt.

Am 4. Tage nach der Verletzung war deutliche Fluktuation in der Umgebung des Schußkanales wahrnehmbar, worauf das Tier getötet wurde. Bei der Obduktion wurde eine geringe Eiteransammlung

im Schußkanale und in der umliegenden Muskulatur 4 erbsengroße Abscesse, aus welchen Streptokokken herausgezüchtet werden konnten, vorgefunden.

24) Der gleiche Leinwandstreifen wurde unmittelbar nach dem Versuche No. 23 einem 3 kg schweren Kaninchen über den abrasierten und desinfizierten linken Schenkel überbunden. Schußdistanz 100 m. Das Tier zeigte am 3. Tage deutliche Fluktuation in dem verletzten Schenkel, wurde am 6. Tage getötet, und wies im Schußkanale Eiteransammlung und in der umliegenden Muskulatur 3 hanfkorngroße Abscesse, aus welchen wie aus dem Eiter des Schußkanales Streptokokken herausgezüchtet wurden.

25) Einem Kaninchen von 2800 g Gewicht wurde nach Abrasierung des linken Schenkels ein Streifen aus der Unterhose aus der Scrotalgegend überbunden. Schußdistanz 200 m.

Aus dem Unterhosenleinwandstoffe wurden spärliche Streptokokken, Schimmelpilze und der Blaueiterbacillus herausgezüchtet, der letztere Mikroorganismus wurde genau nach seinen kulturellen Merkmalen geprüft und für Kaninchen pathogen befunden.

Die Behandlung des Schußkanales wie bei No. 20.

Am 3. Tage nach der Verletzung wurde das Tier tot vorgefunden. Im Schußkanale fand sich spärliche seröse Flüssigkeit, in der umliegenden Muskulatur keine Eiterung, im Bauchfellraume an der Pleura und Pericard zahlreiche Blutaustritte. Aus dem Blute, aus der vergrößerten Milz und Leber, sowie aus der serösen Flüssigkeit des Wundkanales konnte der Bac. pyocyaneus in Reinkultur herausgezüchtet werden.

26) Kaninchen, 2700 g schwer, wurde, nachdem der linke Schenkel abrasiert war, mit einem Leinwandstreifen aus der äußeren Seite des rechten Oberschenkels derselben Unterhose überbunden, und aus der Entfernung von 100 m angeschossen. Die Wundbehandlung bestand in der Abspülung der abrasierten Schenkelflächen und des Schußkanales mittels 1 $^0/_{00}$ Sublimatlösung und Verschluß der äußeren Oeffnungen mit hydrophiler Gaze und Kollodium.

Aus dem Leinwandstreifen konnte außer zahlreichen Schimmelpilzen nur der Staphylococcus pyogenes aureus, und zwar in sehr spärlicher Anzahl von Kolonieen, herausgezüchtet werden.

Das Tier zeigte bis zum 6. Tage absolut keine Reaktion, bewegte die Extremität ohne Anstand und wurde am 7. Tage getötet. Bei der Obduktion wurde der Wundkanal in der ganzen Ausdehnung mit Granulationen ausgefüllt vorgefunden, in der Wundflüssigkeit wurden absolut keine Bakterien, sowie auch in dem Blute nachgewiesen, die umgebende Muskulatur frei von Abscessen.

Es ist dies der einzige Fall bei meinen Versuchen, wo eine Schußverletzung steril verlief.

27) Kaninchen, 3000 g schwer, der linke Schenkel abrasiert und desinfiziert, wurde mit einem Streifen von der Unterschenkelgegend der Unterhose überbunden. Der Zielpunkt wurde, wie überhaupt bei den Versuchen, in welchen Leinwand angewendet wurde, mittels eines sterilisierten roten Tuchläppchens markiert.

Bei der bakteriologischen Untersuchung des Leinwandstreifens

konnte nebst zahlreichen Schimmelpilz- und Heubacilluskolonieen nur das Bact. coli comm. vorgefunden werden.

Die Nachbehandlung der Verletzung geschah auf gleiche Art, wie in den vorigen Versuchen, das Tier zeigte bis zum 4. Tage keine Reaktion, von da an aber deutliche Schwellung des Schenkels, und wurde am 6. Tage getötet. Dasselbe wies mit Granulationen ausgefüllten Schußkanal und in der umliegenden Muskulatur 2 erbsengroße Bact. coli comm. beherbergende Abscesse auf.

Da aus den oben geschilderten Versuchen zu deutlich evident war, daß die Ausspülung des Schußkanales mit einer Desinfektionslösung, und der Verschluß der äußeren Oeffnungen gegen Eindringen fremder Mikroorganismen doch nicht imstande sind, die Absceßbildung in der Umgebung des Schußkanales zu verhindern, versuchte ich in der nachfolgenden Versuchsreihe, den Schußkanal auf die Art zu desinfizieren, daß ich denselben unmittelbar nach der Verletzung, mit Pacquelin'schem Brenner behandelte, die äußeren Oeffnungen mit Lagen von hydrophiler Gaze bedeckte, und mit Jodoformkollodium verklebte.

IV. Versuchsreihe.

28) Kaninchen, 2600 g schwer, wurde über dem linken Schenkel aus der Entfernung von 40 m angeschossen. Der ziemlich stark blutende Schußkanal wurde mittelst cylinderförmigen 5,5 mm im Durchmesser haltenden Pacqelin'schen Brenner durch 3-maliges Eintauchen ausgebrannt, wobei die Blutung sofort stillstand. Die Umgebung der Einschuß- und Ausschußöffnung wurde ebenfalls mit dem Brenner abgebrannt, mit hydrophiler Gaze bedeckt, und mit Jodoformkollodium verklebt.

Die bakteriologische Untersuchung des blauen Uniformhosenstoffes, mit welchem der Schenkel vor der Verletzung überbunden worden war, ergab zahlreiche Staphylokokkenkolonieen nebst Schimmelpilzen, und fluorescierenden Bacillen.

Am 4. Tage nach der Verletzung ist der Schenkel angeschwollen und der Brandschorf grünlich mißfarbig gefärbt. Das Tier wurde sofort getötet.

Obduktionsbefund: Der Schußkanal mit übelriechender eitrig seröser Flüssigkeit gefüllt, die Ränder des Schußkanales sind mit dunkelrotem Schorf bedeckt und in den umliegenden Adduktoren finden sich 4 erbsengroße Abscesse.

Bei der bakteriologischen Untersuchung fanden sich in der Flüssigkeit des Schußkanales Staphylokokken in Reinkultur.

29) Kaninchen, 2700 g schwer, wurde an dem linken Schenkel mit dem roten Uniformhosentuche aus der Analgegend überbunden, und aus der Entfernung von 40 m angeschossen.

Die bakteriologische Untersuchung der Tuchproben ergab nebst Schimmelpilzen Bact. coli comm. und sehr spärliche Streptokokken.

Nach der Verletzung wurden die Schenkelflächen und der Schußkanal mittels Pacquelin abgebrannt, nachher noch mit Sublimat ab- und durchgespült, mit hydrophiler Gaze bedeckt und mit Jodoformcollodium verklebt.

Am 5. Tage nach der Verletzung fühlt sich der Schenkel stark angeschwollen an, der äußere Verband ist nicht gelockert; am 6. Tage wurde das Tier tot aufgefunden.

Obduktionsbefund: Der Schußkanal ist mit dunkelroten Brandschorfen ausgefüllt, in der Umgebung der Ausschußöffnung finden sich 3 hanfgroße Abscesse, in der Bauchhöhle kleine Mengen blutig-seröser Flüssigkeit, am Herzbeutel und der Pleura zahlreiche Blutaustritte, Lungen ödematös.

Aus dem Absceßeiter ließen sich Streptokokken, aus dem Bauchfellexsudate nur das Bact. coli comm. herauszüchten, während aus den Brandschorfen des Schußkanales und dem Blute absolut keine Bakterien herauszuzüchten waren.

30) Kaninchen, 3000 g schwer, der rechte Schenkel wurde mit dem Unterhosenleinwandstoff aus der Unterschenkelgegend überbunden und aus der Entfernung von 40 m angeschossen. Die Wundbehandlung die gleiche, wie bei No. 29.

Die bakteriologische Untersuchung des Unterhosenleinwandstoffes ergab das Vorhandensein von sehr spärlichen Staphylokokken nebst sehr zahlreichen Schimmelpilzkolonieen.

Am 8. Tage nach der Verletzung fand ich den Oberschenkel stark angeschwollen, während derselbe noch am Tage vorher vollkommen normal ausgesehen hat. Das Tier wurde sofort mittels Chloroform getötet und zeigte: Beinahe geschlossenen Schußkanal mit vollkommen gesund aussehenden Rändern. — In der umgebenden Muskulatur fand sich ein haselnußgroßer und zwei stecknadelkopfgroße Abscesse, welche sämtlich Staphylokokken beherbergten.

Aus diesen 3 Versuchen geht hervor, daß die Anwendung der Glühhitze die Sterilisierung des Schußkanales und die Verhinderung der Infektion der Umgebung durch mitgerissene pathogene Keime nicht bewirken kann.

V. Versuchsreihe.

Versuche mit 9 mm Flobert-Warnant-(Weichblei-) Geschossen.

Um mir gewissermaßen einen Ueberblick über die Unterschiede zwischen der Wirkung eines Stahlmantelgeschosses und eines Weichbleigeschosses zu verschaffen, habe ich den 4 nachfolgenden Versuchen das 9 mm starke Warnant-Flobertgewehr in Anwendung gebracht.

Das Geschoß, 3,4 g schwer, von kugelrunder Form, ist aus Weichblei gegossen und wird durch die Kraft des die Kapsel ausfüllenden Knallquecksilbers hinausgetrieben. Obwohl ich von der Differenz der Durchschlagskraft der mit Pulver und mit Knallquecksilber beförderten Geschosse wohl überzeugt bin, mußte ich dieses Gewehr in Anwendung bringen, da mir sonst kein anderes kleinkalibriges Gewehr zur Verfügung stand.

31) Kaninchen, 2800 g schwer, wurde über den abrasierten linken Schenkel mit dem Tuchstreifen aus der früher verwendeten Uniformhose überbunden und aus der Entfernung von 10 m angeschossen. Nach der Verletzung wurden der Schußkanal und die Schenkelflächen

reichlich mit Sublimat irrigiert, mit Jodoformgaze verstopft, und die Schußöffnungen mit Jodoformkollodium verklebt.

Aus dem Tuchstreifen wuchsen spärliche Staphylokokken und einzelne Kolonieen von Bact. coli comm. heraus.

Am 6. Tage wurde der Verband entfernt, und die herausgezogene Jodoformgaze, wie auch die Wundflüssigkeit steril befunden, der Schußkanal war am 10. Tag vollständig verheilt.

32) Bei einem Kaninchen von 3 kg Schwere wurde der gleiche Versuch mit dem einzigen Unterschiede vorgenommen, daß der Schußkanal nicht mit Jodoformgaze ausgestopft war, und die äußeren Oeffnungen mit sterilisierter Gaze bedeckt und mit Jodoformkollodium verklebt waren.

Als am 4. Tage der Verband absichtlich gelockert wurde, fanden sich im Schußkanale einige Tropfen eitriger Flüssigkeit, aus welcher Staphylokokken herausgezüchtet wurden. Am 6. Tage wurde das Tier mittels Chloroform getötet; in der umliegenden Muskulatur konnten jedoch keinerlei Abscesse gefunden werden, während der Schußkanal nebst frischen Granulationen spärliche Menge serös-eitriger Flüssigkeit beherbergte.

33) Kaninchen, 3 kg schwer, bei welchem der Schenkel vor dem Versuche nicht abrasiert wurde, und mit dem Tuchstreifen der roten Uniformhose überbunden ward, ist aus der Entfernung von 15 m angeschossen worden. Nach der Verletzung wurden die Schenkelflächen unter reichlicher Spülung mit Sublimat abrasiert, der Schußkanal mit Sublimat ausgewaschen, die äußeren Oeffnungen mit steriler Gaze bedeckt und mit Jodoformkollodium verklebt.

Aus dem Tuchstreifen ließen sich spärliche Streptokokken und Staphylokokken herauszüchten.

Nach 4 Tagen war eine merkliche Anschwellung des Schenkels wahrnehmbar, nach Wegnahme des Verbandes entleerte sich dicklicher Eiter, aus welchem Streptokokken und Staphylokokken nachträglich herausgezüchtet wurden. Nach neuerlicher Ausspülung des Schußkanales verheilte derselbe binnen weiteren 5 Tagen.

34) Bei Kaninchen von 3200 g Gewicht wurde der vollkommen gleiche Versuch ausgeführt. Bis zum 6. Tage vollkommen glatter Verlauf der Verletzung, am 7. mäßige Schwellung des Unterschenkels, am 8. deutliche Fluktuation in der Umgebung des Schußkanales. Das Tier wurde mittels Chloroform getötet, und der Sektionsbefund war insofern interessant, daß, während der Schußkanal mit frischen und staphylokokkenfreien Granulationen ausgefüllt war, in der Umgebung des Schenkelknochens ein erbsengroßer Absceß, welcher von Eiter strotzte, zu finden war. In der Mitte dieses Abscesses fand sich ein 3 qmm großer Streifen des verwundeten roten Tuches. Das Centrum dieses Abscesses war 1 cm von dem zuliegenden Rande des Schußkanales entfernt, wobei sich eine Kommunikation zwischen beiden nicht nachweisen ließ. Aus dem Absceßeiter ließen sich Staphylokokken herauszüchten.

Diese allerdings kurze Reihe von Versuchen zeigt den deutlichen Unterschied zwischen der Wirkung des Weichbleies gegenüber dem

Mantelgeschosse. Der im Versuche No. 34 erwähnte Tuchstreifen, welcher durch die Wirkung des Weichbleies in die umliegende Muskulatur hineingezwängt wurde, ist der einzige makroskopisch sichtbare Ueberrest der Tuchumhüllung, welche von mir, während meiner Versuche an Tieren, vorgefunden wurde. Tuchstücke von dieser Größe habe ich in den Schußkanälen oder deren Umgebung, bei Anwendung der Mantelgeschosse, bei den sehr zahlreichen Tierversuchen niemals gefunden.

Wie ich das in meiner früheren Publikation erwähnt habe, habe ich durch Serienschnitte bei 2 Versuchen, an Hunden in der Muskulatur und in den Lungen, weit vom Schußkanal mikroskopisch Tuchfasern nachweisen können. Ich habe in allen Versuchen, bei welchen die Tiere durch Verletzung der Arteria femoralis durch Verbluten zu Grunde gingen, die Umgebung der Schußkanäle mittels Gefriermikrotomes zerlegt, und nach dem Vorhandensein von Tuchfasern im Gewebe gefahndet. Unter 41 solchen Untersuchungen habe ich niemals jene Tuchfäserchen in der unverletzten Umgebung des Schußkanales vermißt. Ich sehe mich daher genötigt, den mitgerissenen feinen, manchmal weit von dem Schußkanale hineingejagten Stofffasern, an welchen Eiterungserreger hafteten, die Entstehung der disseminierten Abscesse in der Umgebung des Schußkanales, gegen die selbst die sorgfältigste Desinfektion des Schußkanales nicht aufkommen kann, zuzuschreiben.

Das Vorhandensein von Eiterungserregern an Kleidungsstücken gehört nach meinen bisherigen Untersuchungen keinesfalls zu Seltenheiten, wie dies bei der oft konstatierten Ubiquität dieser Keime selbstverständlich ist. Einer späteren Publikation von meiner Seite wird es vorbehalten bleiben, meine diesbezüglichen Untersuchungen darzulegen.

Litteratur.

1) Centralblatt für Bakteriologie. 1895. Heft 4/5.
2) Bericht über die Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie, XXI. Kongreß, Beilage zum Centralblatt für Chirurgie. No. 32.
3) Das Kleinkaliber und die Behandlung der Schußwunde im Felde. Wien 1894.
4) Versuche über Infektion durch Geschosse. Inaugural-Dissertation. Bern 1895.
5) Ueber die Bedeutung von Fremdkörpern in Wunden. (Wiener klin. Wochenschr. 1888. No. 30—32.)
6) Ueber die Infektion der Schußwunden durch mitgerissene Kleiderfetzen. (Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. von Koch u. Flügge. Bd. XIII. 1893.)
7) Recherches sur l'infection des plaies par armes a feu. Thèse inaugurale. Berne 1896.
8) Experimentelle Beiträge zur Frage der Infektion von Schußwunden durch mitgerissene Kleiderfetzen. Inaugural-Dissertation. Tramelan 1896.
9) Deutsche militärärztliche Zeitschr. 1892. Heft 5.

sowie der damit in Beziehung stehenden Wissensfächer wiedergeben, sowohl durch Originalaufsätze und durch ein wöchentliches systematisches Verzeichnis der neuesten einschlagenden Litteratur, als auch durch Referate, welche in gedrängter Kürze regelmässig jede Woche eine Uebersicht über die neuesten einschlagenden Publikationen aller Länder zu geben bestimmt sind. Die hohe Bedeutung der oben genannten Fächer für die Wissenschaft und Praxis des Mediziners, Zoologen, Botanikers ist heute allgemein anerkannt.

Weit über die engen Räume des Laboratoriums hinaus, in denen sie entstanden und herangewachsen ist, hat die bakteriologische Forschung einen stetig sich erweiternden Wirkungskreis gewonnen, die höchsten Probleme der Medizin, die Verhütung und Heilung der Krankheiten, sind von ihr erfolgreich in Angriff genommen worden. Diese stehen jetzt im Vordergrund des Interesses. ***Dementsprechend soll vom Jahre 1896 an neben der Morphologie und Biologie der Bakterien und Parasiten mehr als bisher auch die Epidemiologie und Pathologie der Infektionskrankheiten*** **in dem Centralblatt Berücksichtigung finden.**

Es ist deswegen seit dem Januar 1896 Herr Professor R. Pfeiffer, Vorsteher der wissenschaftlichen Abteilung im Institut für Infektionskrankheiten zu Berlin, in die Redaktion eingetreten.

Um die angedeuteten Ziele zu erreichen, zerfällt der Inhalt des **Centralblatts für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten** in folgende Abteilungen:

1) **Referate.** Diese bilden einen Hauptteil des Blattes und es ist die Aufgabe derselben, den Inhalt aller diesbezüglichen im In- und Auslande selbständig oder in periodischen Schriften erscheinenden Arbeiten über Bakteriologie und Parasitologie, Infektionskrankheiten des Menschen und über die durch tierische und pflanzliche Feinde verursachten Krankheiten, die gegen dieselben anempfohlenen Vorbeugungs- und Bekämpfungsmittel, sowie über alles, was dazu beitragen kann, unsere Kenntnisse von dem Leben der Pilze und anderer Schmarotzer zu erweitern, in knapper, streng wissenschaftlicher Form wiederzugeben. Objectivität der Darstellung soll möglichst streng gewahrt werden, sachliche Kritik doch nicht ausgeschlossen sein, sofern sie sich von allen Persönlichkeiten freihält. Durch Namensunterschrift der Referenten soll die Gediegenheit der Besprechungen möglichst gesichert werden.

2) **Zusammenfassende Uebersichten.** Diese Uebersichten haben den Zweck, den nicht auf diesen Gebieten selbstthätigen Lesern ein möglichst getreues Bild der historischen Entwickelung unserer gegenwärtigen Kenntnis über bestimmte einschlagende wichtige Fragen, z. B. über die Cholera, Tuberkulose, Milzbrand etc. zu geben; dieselben sollen in längeren, also nicht **jährlichen**, Zwischenräumen wiederholt werden.

3) **Systematisch geordnete wöchentliche Uebersichten über die neueste bakteriologische und parasitologische Litteratur aller Länder;** dieselben geben ein möglichst vollständiges Bild aller Leistungen der letzten Wochen.

4) **Originalarbeiten.** Das Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten veröffentlicht, entsprechend seinem Charakter als zusammenfassendes Organ, zugehende nicht zu umfangreiche Mitteilungen event. Abbildungen. Die Beigabe von Tafeln kann in Ausnahmefällen zugestanden werden. Als Originalarbeiten sollen auch Original-Referate über Arbeiten bakteriologischen oder parasitologischen Inhalts veröffentlicht werden, welche in bakteriologischen etc. Instituten gearbeitet wurden, aber anderweitig erscheinen. Es wird das Bestreben der Redaktion sein, solche Originalreferate möglichst gleichzeitig mit dem Erscheinen der betr. Arbeiten zum Abdruck zu bringen und sie erbittet für diesen Zweck die Mitarbeit der Vorstände bakteriologischer Institute.

6) **Berichte und Originalabhandlungen über Impfung und Schutzimpfung, sowie künstliche Infektionskrankheiten.**

7) **Berichte über alle die Entwickelungshemmung und Vernichtung der Bakterien und anderer Parasiten betreffenden Fragen.**

8) **Berichte über die in das Gebiet der Bakteriologie und Parasitologie einschlagenden Vorträge und Verhandlungen auf Naturforscherversammlungen, ärztlichen und sonstigen Kongressen.**

Das „Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten“ erscheint im Umfange von 2—3 Bogen wöchentlich. Jährlich erscheinen zwei Bände im Umfange von mindestens 60 Bogen. Der Preis eines Bandes beträgt 15 Mark.

Probenummern stehen auf Wunsch gratis und franco zu Diensten.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 7586